



# ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA *CUBAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE* Y EL MAPEO DE REDES DE CO-OCURRENCIA ENTRE PALABRAS CLAVE

## BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION OF THE *CUBAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE* AND THE MAPPING OF CO-OCCURRENCE NETWORKS BETWEEN KEY WORDS

✉MILDREY TORRES MARTÍNEZ\*, ✉MAGALY HERRERA VILLAFRANCA, ✉R. RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ,  
✉YOLAINE MEDINA MESA, ✉YANEILYS GARCÍA ÁVILA

*Instituto de Ciencia Animal (ICA), C. Central, km 47½, San José de las Lajas, CP: 32700, Mayabeque, Cuba*

\*Email: [mildreytm91@gmail.com](mailto:mildreytm91@gmail.com)

Se realizó un estudio bibliométrico para describir el comportamiento de las publicaciones de la *Cuban Journal of Agricultural Science* en el período 1967-2024 y conocer las temáticas más publicadas en los últimos años. Se utilizaron los indicadores bibliométricos: producción científica y análisis de palabras clave. Para analizar la producción científica de la revista se empleó la ley de Price, y se comparó la cantidad de artículos por períodos y por las secciones principales de la revista. La relación entre las palabras clave de las publicaciones por cada sección se obtuvo a partir de las matrices de coocurrencia en un fichero.net, generado con el programa Bibexcel, y el programa VOSviewer posibilitó su posterior visualización. Se demostró el crecimiento exponencial de la producción científica de la revista hasta el 2016, con una marcada reducción en la cantidad de publicaciones anuales a partir del 2018. La mayor cantidad de artículos se obtuvo entre 1991 a 2018. El análisis de las palabras clave evidenció que las temáticas más importantes se relacionan con los términos: modelación matemática, producción de leche, análisis multivariado, índices de impacto, alimentación animal, prebióticos, probióticos, producción de gas *in vitro*, composición química, calidad de los alimentos, biomasa y rendimiento. Los análisis bibliométricos resultaron ser útiles para evaluar la actividad científica, y posibilitarán orientar a investigadores en sus trabajos futuros y al grupo editorial a diseñar pautas y estrategias para la publicación de los resultados de la ciencia y mejorar el posicionamiento actual de la revista.

A bibliometric study was carried out to describe the performance of the publications from the *Cuban Journal of Agricultural Science* in the period 1967-2024 and to know the most published topics in recent years. The bibliometric indicators used were: scientific production and key words analysis. To analyze the journal's scientific production, Price's law was used, and the number of articles was compared by period and by the journal's main sections. The relation between the key words in the publications for each section was obtained from the co-occurrence matrices in a .net file generated with the Bibexcel program, and the VOSviewer program made possible their subsequent visualization. The journal's scientific output grew exponentially until 2016, with a marked reduction in the number of annual publications starting in 2018. The largest number of articles was obtained between 1991 and 2018. Key word analysis showed that the most important topics were related to the following terms: mathematical modeling, milk production, multivariate analysis, impact indices, animal feeding, prebiotics, probiotics, *in vitro* gas production, chemical composition, food quality, biomass, and yield. Bibliometric analyses proved to be useful in evaluating scientific activity and will help guide researchers in their future studies, as well as the editorial team in designing guidelines and strategies for publishing scientific results and improving the journal's current positioning.

**Palabras clave:** *bibliometría, cartografía, indicadores, ley de Price*

**Key words:** *bibliometrics, cartography, indicators, Price's law*

Recibido: 10 de diciembre de 2024

Aceptado: 05 de mayo de 2025

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la presente publicación.

**Declaración de contribución de autoría CRediT:** Mildrey Torres Martínez: **Conceptualización, Investigación, Curación de datos, Redacción documento-original;** Magaly Herrera Villafranca: **Curación de datos, Análisis formal, Redacción documento-original;** R. Rodríguez Hernández: **Redacción documento-original;** Yolaïne Medina Mesa: **Curación de datos, Análisis formal;** Yaneilys García Ávila: **Redacción documento-original.**



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## Introducción

Desde el siglo pasado existe un crecimiento exponencial de las fuentes de información y, a la vez, de las formas en que se accede a ellas, por lo que se convierte en un reto identificar lo relevante para la toma de decisiones (Rivas et al. 2023). Autores como Arriojas y Marín (2021), plantean que la producción de conocimiento científico es fundamental para el desarrollo de los países, y su continuo aumento es una tarea imprescindible de los institutos de investigación y universidades en todo el mundo. Es importante señalar que el desarrollo y la difusión de la ciencia van de la mano con el desarrollo económico y social de las naciones, por tanto, se debe lograr que el conocimiento se ponga a disposición de la comunidad científica internacional para su consulta y uso (Povedano et al. 2020).

En el campo de las ciencias, las investigaciones se publican a través de revistas electrónicas especializadas y son indexadas para su acceso en bases de datos bibliográficas (Vitón et al. 2019). Las revistas científicas han cumplido un papel determinante en los procesos de gestión y desarrollo de la investigación, por lo que se convierten en el principal medio de comunicación de los resultados científicos (Armengol 2017).

En Cuba, dentro de las Ciencias Agropecuarias se destaca la *Cuban Journal of Agricultural Science* (CJAS), la cual publica artículos originales y de alta calidad, en temas del ámbito agropecuario: zootecnia (fisiología, nutrición y manejo de rumiantes y no rumiantes, microbiología y biotecnología), pastos, forrajes y otras plantas utilizadas en la ganadería, genética animal, matemáticas, economía, desarrollo rural, medio ambiente, sistemas agrícolas sostenibles, gestión del conocimiento, transferencia de tecnología, innovación tecnológica y procesos de extensión. La revista también cuenta con un sistema de revisión por expertos (*peer review*) y está indexada en bases de datos regionales e internacionales (<https://www.cjascience.com/index.php/CJAS>). Esta disponibilidad para la comunidad internacional le confiere relevancia, credibilidad y visibilidad a la producción científica de la revista y a los autores que en ella publican.

La producción periódica de la revista conforma flujos de información en las diferentes disciplinas y áreas temáticas que informan a los investigadores el progreso en sus áreas de estudio. Por tal motivo, se convierten en un resultado importante y tangible que posibilita medir y cuantificar aspectos de interés científico (López et al. 2021). En este sentido, emerge la Bibliometría como la disciplina que permite caracterizar la producción científica de la revista, mediante el empleo de métodos matemáticos y estadísticos (Povedano et al. 2020).

Los análisis bibliométricos de la producción científica son necesarios para valorar el estado actual de la investigación,

así como las contribuciones de los investigadores y los países en los campos del conocimiento, lo cual permitirá orientar las futuras líneas de investigación hacia áreas específicas (Hurtado et al. 2022). Cabe señalar que el análisis bibliométrico proporciona resultados objetivos de interés para los editores de revistas científicas como para los propios autores, dado que se ha convertido en una fuente confiable de información sobre la producción individual o conjunta. Actualmente, otras de las herramientas que se introduce en este tipo de análisis son los mapas bibliométricos, los que son de gran utilidad para visualizar los resultados (Franco et al. 2016).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, el trabajo tuvo como objetivo realizar un estudio bibliométrico para describir el comportamiento de las publicaciones de la *Cuban Journal of Agricultural Science* en el período 1967-2024 y conocer las temáticas más publicadas en los últimos años.

## Materiales y Métodos

**Producción científica:** Se realizó un estudio bibliométrico descriptivo y retrospectivo sobre la producción científica de la *Cuban Journal of Agricultural Science*. Para ello, se recopiló la cantidad de artículos publicados/año, entre 1967-2024 para un total de 2899. En el análisis se aplicó la ley de Price de crecimiento exponencial o primera ley de la Bibliometría, la cual recoge un hecho esencial de la producción científica que es su crecimiento exponencial (Price 1963). Para conocer si los datos se ajustaron al modelo exponencial se empleó la ecuación (1) y para el procesamiento se utilizó Statgraphics versión 5.1 plus (Anon 1995) y el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al. 2012).

$$y(t) = \alpha * e^{\beta * t} + \varepsilon \quad (1)$$

donde:

$y(t)$ : variable dependiente (número de publicaciones) en función del tiempo

$\alpha$ ;  $\beta$ : parámetros del modelo exponencial

$t$ : variable independiente (tiempo medido en años)

$\varepsilon$ : error aleatorio con media cero y varianza constante

Además, se realizaron dos análisis independientes. En el primero, se comparó la producción de la revista por cuatrienios, para conocer en cuál o cuáles períodos se produjo la mayor cantidad de publicaciones. En el segundo análisis, se comparó la producción por cada una de las secciones principales de la revista (Biomatemática, Ciencia Animal y Ciencia de los Pastos). En ambos procedimientos, se realizó análisis de comparación de proporciones Chi-cuadrado para  $P < 0.05$  y se aplicó la dócima de Fisher-Yates (1958).

**Análisis de palabras clave y cartografía bibliométrica:** Para estudiar las temáticas de investigación más recientes, se recopilaron las publicaciones de los últimos 10 años (429 artículos científicos) por las secciones principales: Biomatemática, Ciencia Animal y Ciencia de los Pastos.

Se confeccionó una base de datos en el gestor bibliográfico EndNote versión X7 (Clarivate Analytics 2014) y se extrajeron de cada artículo los metadatos necesarios relacionados con las palabras clave y se convirtió la base de datos en un fichero de texto para el posterior análisis bibliométrico.

La relación entre las palabras clave de las publicaciones por cada sección de la revista, se obtuvo a partir de las matrices de coocurrencia en un fichero .net generado con el programa Bibexcel versión 1.6.4 (Persson *et al.* 2009).

Para la visualización final de estas redes de coocurrencia, se utilizó la cartografía bibliométrica o la metodología de mapeo, propuesta por Franco *et al.* (2016). En los mapas bibliométricos cada término se identificó por un círculo y la longitud del diámetro (tamaño de la etiqueta) está relacionada con la frecuencia de aparición de cada término y su peso. Además, cuanto menor sea la distancia entre dos círculos, mayor será la coocurrencia de los términos. Los diferentes colores conformaron los distintos clústeres con los temas más abordados en las publicaciones. Se identificó cada conglomerado central con la temática principal de investigación para cada sección de la revista (Dextre *et al.* 2023). Para visualizar los mapas se utilizó el programa VOSviewer versión 1.6.5 (van Eck y Waltman 2010).

## Resultados y Discusión

**Producción científica:** En la figura 1, se representa la curva de la producción científica de la revista. Al aplicar la ley de Price de crecimiento exponencial, el modelo solo se ajustó hasta 2016 y logró explicar 70.17 % ( $R^2$ ) de la variabilidad. Según López *et al.* (2021), cuando el ajuste del modelo es superior a 65 % se cumple con los enunciados de la ley, por lo que se evidenció un crecimiento exponencial de la producción científica de la revista a lo largo de los años.

Después de 1970, la producción científica aumentó sistemáticamente, no solo en lo que respecta a la revista sino en Cuba, en lo que influyeron varios aspectos importantes en materia de ciencia. Una investigación sobre la ciencia cubana realizada por García (2011) describe que en la década de 1970 hubo incremento de las investigaciones en múltiples esferas, debido al protagonismo de la Comisión Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba (fundada en febrero de 1962), que se reconoce como la primera institución multidisciplinaria constituida después del triunfo de la Revolución para la realización de investigaciones científicas y la prestación de servicios de alto contenido científico-técnico.

Para la década de 1990 se produjo un cambio de paradigma en Cuba, con un incremento sustantivo hacia la forma de transmitir la ciencia. En este período se crearon los polos científicos, con el objetivo de impulsar el desarrollo de la biotecnología, la industria médico farmacéutica y las tecnologías de avanzada, para estudiar, evaluar y desarrollar

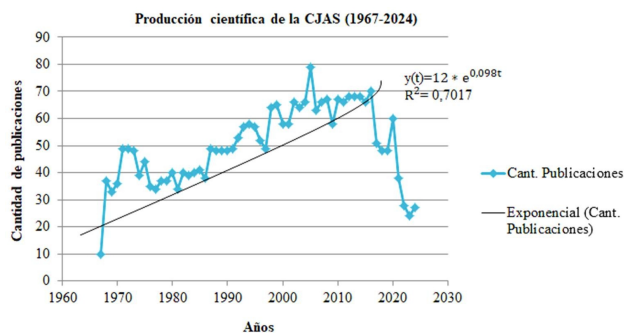


Figura 1. Producción científica de la CJAS (1967-2024)

soluciones en el ámbito de la salud y de la alimentación. En junio de 1994, se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), con la misión de dirigir, ejecutar y controlar toda la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia, tecnología y medio ambiente. Para 1996, la Academia de Ciencias de Cuba se constituyó como una institución oficial del Estado cubano, de carácter nacional, independiente y consultiva con respecto a la ciencia, que representa a la comunidad científica nacional. Otro aspecto a destacar dentro de esta evolución sistémica de la ciencia cubana, fue la organización de la red de Centros de la Educación Superior de Cuba y la reorganización de las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) supervisadas por el CITMA (Rivas *et al.* 2023).

También, como parte de la actualización del modelo de desarrollo económico y social del país, el Estado cubano aprobó entre 2015 y 2020 varias políticas para el perfeccionamiento de la actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estas nuevas disposiciones posibilitaron la introducción de incentivos institucionales como individuales, vinculados a la producción científica de los investigadores y el impacto de sus resultados y la creación de nuevas figuras económicas en Cuba, como los Parques Científico y Tecnológicos (PCT), las empresas de interface entre las universidades, las ECTI y el sector productivo y de servicios y las empresas de alta tecnología (EAT) (Rodríguez y Núñez 2021). Díaz-Canel y Núñez (2020) y otros autores confirman que el avance de la ciencia y el asesoramiento continuo para la toma de decisiones en las distintas esferas del país han contribuido con el transcurso de los años al mayor reconocimiento de la importancia de la ciencia como componente de la soberanía tecnológica y la seguridad nacional de Cuba.

Un análisis bibliométrico realizado por López *et al.* (2021) a la literatura científica internacional de la Academia de Ciencias de Cuba en la web de la ciencia, desde la década de los 60 hasta los 90, evidenció el comportamiento de la producción científica de varios centros de investigación. Se destacó el Instituto de Ciencia Animal como la institución más productiva con más de 400 publicaciones en el período analizado y la CJAS como la revista núcleo con el mayor

índice de participación (IPa= 56.34). Además, se demostró que los autores más productivos en el período analizado fueron: el Dr.C Arabel Elías, quien aportó 8.26 % del total de documentos, seguido por el Dr.C Rafael S. Herrera con 4.13 %, y el Dr.C Manuel Valdivié con 3.44 %, los tres pertenecientes al Instituto de Ciencia Animal.

Sin embargo, en la [figura 1](#) se muestra decrecimiento marcado en la cantidad de publicaciones anuales de la CJAS a partir del año 2018. Específicamente, en el 2019, cuando el desarrollo de las investigaciones científicas estuvo afectado por la pandemia del COVID-19 y Cuba centró los estudios científicos en la búsqueda de productos médicos para atenuar la enfermedad. Otros de los aspectos que pudieron influir en este comportamiento fueron los elevados costos que alcanzaron las materias primas en el mercado internacional y la escasez de recursos económicos y financieros que afectó al país, principalmente en aquellas actividades relacionadas con la producción de alimentos.

Al analizar la cantidad de artículos publicados por la revista cada cuatro años, se observaron diferencias significativas ( $P=0.001$ ) ([tabla 1](#)). Se destacó el período comprendido entre 1991 y 2018 como el de mayor producción, con más de 200 artículos publicados por la CJAS en cada cuatrienio, los que sobrepasaron al resto. En los años 1990-1994 (período espacial), las publicaciones no se afectaron, y la revista tuvo un comportamiento excelente y en ascenso. A partir de 1998 se comienza a editar cuatro veces al año, y no tres como se hacía con anterioridad, lo que contribuyó al aumento en el número de publicaciones anuales en el período. Del 2023 en adelante, la revista publicó un número anual, por lo que difiere del resto de los períodos analizados.

Al analizar la cantidad de artículos publicados hubo diferencias significativas entre las secciones principales

( $P=0.001$ ) ([tabla 2](#)). Se destaca la de Ciencia Animal, con un total de 1833 artículos, que representaron 63.23 % de los publicados por la revista. Este comportamiento se explica porque esta sección es la que mayor cantidad de publicaciones aporta, de acuerdo con las principales investigaciones desarrolladas por la institución y otros centros y los investigadores que más tributan a esta sección. Otra de las secciones que se destaca es la de Ciencia de los Pastos, con 733 artículos totales (25.28 %) y Biomatemática, con 118 (4.07 %). En otros temas se recuperaron 215 artículos (7.42 %), los que se relacionan con estudios sobre genética o con aspectos económicos, entre otros tópicos.

*Análisis de palabras clave y cartografía bibliométrica:* En la sección de Biomatemática, el análisis de las frecuencias de los términos y sus relaciones logró identificar 173 términos definidos por los autores como palabras clave ([figura 2](#)). Las palabras clave más frecuentes en los artículos de los últimos 10 años fueron siete: producción de leche (5), componentes principales (4), índice de impacto (4), modelación matemática (3), análisis multivariado (3), criterios de información (3) y Modelo Estadístico de Medición de Impacto (MEMI) (3). El conglomerado principal se relacionó con la producción de leche, la modelación de variables, la medición de impacto, así como algunas de las herramientas de análisis multivariado.

En la [tabla 3](#) se muestran los cinco clústeres que se relacionan con los 19 pares de coocurrencia de términos más utilizados en los títulos y resúmenes de las publicaciones.

En la sección de Ciencia Animal se identificaron 1289 términos definidos como palabras clave ([figura 3](#)) y se conformaron 18 clústeres, relacionados con 609 pares de coocurrencia de los términos más utilizados en los títulos y resúmenes de las publicaciones ([tabla 4](#)).

**Tabla 1.** Cantidad de artículos publicados por cuatrienio

Cuatrienios	Artículos publicados		EE (±) Signif.
	No.	%	
1967-1970	1	116	4.00 <sup>f</sup>
1971-1974	2	185	6.38 <sup>abc</sup>
1975-1978	3	150	5.17 <sup>ef</sup>
1979-1982	4	151	5.21 <sup>ef</sup>
1983-1986	5	158	5.451 <sup>de</sup>
1987-1990	6	193	6.66 <sup>cd</sup>
1991-1994	7	217	7.48 <sup>b</sup>
1995-1998	8	222	7.66 <sup>b</sup>
1999-2002	9	247	8.526 <sup>ab</sup>
2003-2006	10	272	9.386 <sup>a</sup>
2007-2010	11	258	8.90 <sup>ab</sup>
2011-2014	12	270	9.31 <sup>a</sup>
2015-2018	13	235	8.11 <sup>ab</sup>
2019-2022	14	174	6.00 <sup>de</sup>
2023-2024	15	51	1.76 <sup>e</sup>
Total		2899	100

**Tabla 2.** Cantidad de artículos de la revista CJAS por secciones

Secciones	Artículos publicados		EE (±) Signif.
	No.	%	
Ciencia Animal	1833	63.23 <sup>a</sup>	0.80 p=0.001
Ciencia de los Pastos	733	25.28 <sup>b</sup>	
Biomatemática	118	4.07 <sup>d</sup>	
Otros temas	215	7.42 <sup>c</sup>	
<b>Total</b>	<b>2899</b>	<b>100</b>	

**Figura 2.** Redes de coocurrencia entre términos según las palabras clave de los artículos en la sección de Biomatemática**Tabla 3.** Clústeres conformados según la relación con los pares de coocurrencia de los términos

Clúster	Términos en coocurrencia
1	Conejos, efecto aleatorio, fermentación, modelación matemática, programas
2	Índices de impacto, producción de leche, tecnologías
3	Análisis multivariado, componentes principales, eficiencia
4	Criterios de información, modelo, estructura de covarianza
5	Impacto, MEMI

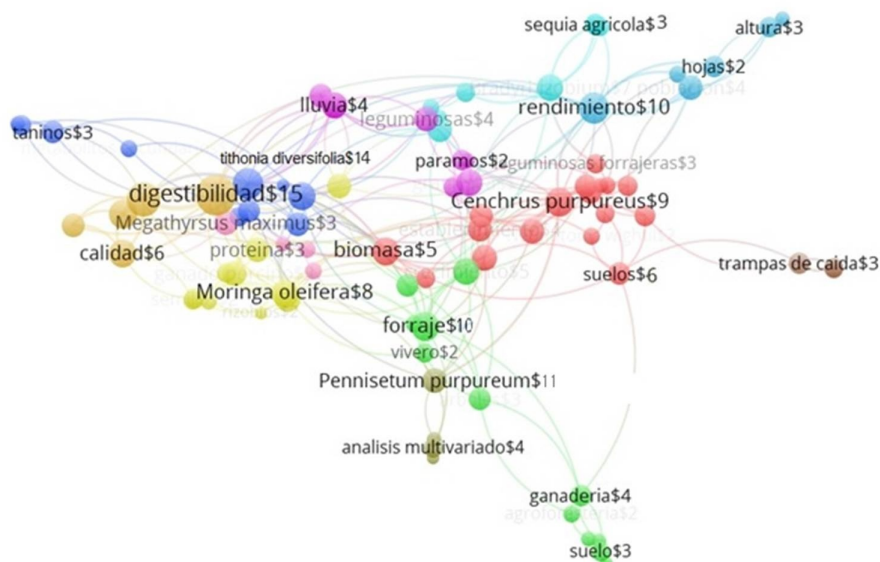
Como resultado general del análisis, las palabras clave con frecuencias de aparición por encima de cinco fueron: cerdos (30), fermentación (24), rumen (12), ganado bovino (10), conejos (10), probióticos (9), alimento (9), gallinas ponedoras (8), consumo (8), calidad (8), búfalos (7), digestibilidad (7), pasto (7), morera (7), composición química (6), producción de gas (6), oveja (6), prebióticos (6), levadura (6) y nutrición (6). Los resultados indicaron que los estudios recientes fueron enfocados a la alimentación animal principalmente en las categorías de cerdos, ganado bovino, conejos y gallinas ponedoras, así como el empleo de diferentes prebióticos y probióticos. Otras de las investigaciones que se destacan fueron los estudios fermentativos mediante la técnica de producción de gas *in vitro*, para investigar en la composición química, consumo y digestibilidad de varios alimentos a nivel del rumen. De manera general, el conglomerado principal se relacionó con las investigaciones en el ganado porcino y en casi todos los clústeres se destaca la palabra alimento como una de las más estudiadas.

En la sección de Ciencia de los Pastos, se identificaron 645 términos como palabras clave durante análisis de las frecuencias de los términos y sus relaciones (**figura 4**). Se conformaron 11 clústeres relacionados con los 253 pares de co-ocurrencia de los términos más utilizados en los títulos y resúmenes de las publicaciones (**tabla 5**).

En esta sección se identificaron 17 palabras clave con frecuencias de aparición por encima de 5, entre las que se encuentran digestibilidad (15), *Tithonia diversifolia* (14), *Pennisetum purpureum* (11), gramíneas (11), *Cenchrus purpureus* (10), rendimiento (10), forraje (10), composición química (9), *Moringa oleífera* (8), *Bradyrhizobium* sp. (8), germinación (8), pastoreo (6), calidad (6), suelo (6), energía (6), nitrógeno (6) y pasto (6). Estos términos permitieron identificar a la *Tithonia diversifolia* como el recurso forrajero más investigado en los últimos años y las variables con mayor estudio fueron el rendimiento y aquellas que se relacionan con la composición química.







**Figura 4.** Redes de coocurrencia entre términos, según las palabras clave de los artículos en la sección de Ciencia de los Pastos

**Tabla 5.** Clústeres conformados según la relación con los pares de co-ocurrencia de los términos

Clúster	Términos en co-ocurrencia
1	Biomasa, <i>Cenchrus purpureus</i> , establecimiento, evaluación, fertilización orgánica, fertilización, leguminosas forrajeras, micorrizas arbusculares, <i>Neonotonia wightii</i> , nutrición, pastoreo, pastos, productividad, rendimiento de forraje, rizobacterias, suelos, tolerancia
2	Agroforestería, árboles, banco de biomasa, crecimiento, forrajes, ganadería, pastizal, sistema silvopastoril, sostenibilidad, suelo, vivero
3	Clima, composición química, edad, leguminosas, metabolitos secundarios, producción de biomasa, producción, saponinas, taninos, <i>Tithonia diversifolia</i>
4	Cultivo, fibra, ganado porcino, germinación, <i>Moringa oleifera</i> , proteína, rizobios, semillas, valor nutritivo, vigor
5	Caracterización, diversidad, factores antinutricionales, gramíneas, leguminosas, lluvia, páramos, temperatura
6	Azúcares, <i>Bradyrhizobium</i> , dendrograma, maíz, nitrógeno, nodulación, sequía agrícola, <i>Trichoderma</i>
7	Altura, diámetro de la planta, gramínea, hojas, población, rendimiento
8	<i>Brachiaria</i> , calidad, digestibilidad, edad de rebrote, energía
9	Análisis multivariado, indicadores agronómicos, <i>Nopalea cochenillifera</i> , <i>Pennisetum purpureum</i>
10	Arbóreas, leguminosas rastreras, <i>Megathyrsus maximus</i> , silvopastoreo
11	Monolitos, organismos del suelo, trampas de caída

## Conclusiones

Los análisis bibliométricos resultaron ser útiles para evaluar la actividad científica de la CJAS. Su aplicación práctica permitió identificar el período de mayor producción científica de la revista, en el cual se destacó la sección de Ciencia Animal. Se demostró el crecimiento exponencial de la producción científica de la revista hasta el 2016, con una marcada reducción en la cantidad de publicaciones anuales a partir del 2018. Mediante las palabras claves se pudieron identificar las temáticas más abordadas en los últimos años. Estos análisis posibilitarán orientar a investigadores en sus trabajos futuros y al grupo editorial para el diseño de pautas y estrategias destinadas a la publicación de los resultados de la ciencia y a mejorar el posicionamiento actual de la revista.

## Referencias

- Anon. 1995. Software Statgraphics versión 5.1 plus [Windows].
- Armengol, N. 2017. Estudio bibliométrico de la revista Pastos y Forrajes, y su relación con los cambios de paradigma de I+D+i en la EEPF Indio Hatuey. Tesis en opción al grado de Máster en Ciencias en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba.
- Arriojas, D.D.J. & Marín, T.D. 2021. Producción científica en ingeniería: análisis comparativo de países de Suramérica del 2008 al 2018. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3): 84-93, ISSN: 2218-3620. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S2218-36202021000300084](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S2218-36202021000300084).

- Clarivate Analytics. 2014. EndNote™. reference manager versión X7. Formaly the IP & Science business of Thomson Reuters. Toronto, Canadá.
- Dextre, S.A., Febres, R.J. & Mercado, M.R. 2023. Análisis bibliométrico de los 100 artículos más citados en Scopus sobre educación médica y COVID-19. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 34(1): 1-28, ISSN: 2307-2113. <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2196>.
- Díaz-Canel, M. & Núñez, J. 2020. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2): 1-10, ISSN: 2304-0106. <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/881/886>.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. & Robledo, C.W. 2012. InfoStat. Versión 2012, [Windows], Universidad Nacional de Córdoba, Argentina: Grupo InfoStat. Available at: <http://www.info-stat.com>.
- Fisher, R.A. & Yates, F. 1958. Statistical Tables for Biological. Agricultural and Medical Research. Edinburgo: Oliver and Boyd, Escocia.
- Franco, K., Díaz, F.J., Pineda, J.E. & Hidalgo, C.A. 2016. Bibliometric analysis of scientific production of Mexican Journal of Eating Disorders. 2010-2014. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 7: 9-16, ISSN: 2007-1523. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2016.03.001>.
- García, E. 2011. Revolución y ciencia en Cuba: la Academia de Ciencias de Cuba 1962-1972. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 1(2): 1-32, ISSN: 2304-0106. <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/23/23>
- Hurtado, G. Díaz, J., Pérez, F., Araña, Y., Barcos, V. & Herrera, R. 2022. Análisis bibliométrico de publicaciones sobre el Proceso de Atención de Enfermería del periodo 2015-2020. *Revista Cubana de Enfermería*, 38(1): 1-14, ISSN: 1561-2961. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S0864-03192022000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0864-03192022000100004).
- López, F., Velázquez, L.C., García, E., López, I. & Povedano, F.J. 2021. Análisis bibliométrico y mapeo de redes de la literatura científica internacional de la Academia de Ciencias de Cuba en la Web of Science (1968-1994). *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(2): 100-117, ISSN: 2304-0106. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S2304-01062021000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S2304-01062021000200009).
- Persson, O., Danell, R. & Wiborg-Schneider, J. 2009. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis. In celebrating scholarly communication studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday. (eds) Åström, F., Danell, R., Larsen, B. & Schneider, J. p. 9-24. Leuven. Belgium: International Society for Scientometrics and Informetrics.
- Povedano, F.J., Weinreb, R.N., Raga, I., Romero, A. & López, F. 2020. Detection of neurological and ophthalmological pathologies with Optical Coherence Tomography using retinal thickness measurements: A bibliometric study. *Applied Sciences*, 10(16): 5477-5491, ISSN: 2076-3417. <https://doi.org/10.3390/app10165477>.
- Price, D.J.S. 1963. Little Science. Big Science. New York: Columbia University Press.
- Rivas, F., Rosete, A., Cobas, M.J. & Hernández, A. 2023. Un análisis bibliométrico de la producción científica cubana en la web de la ciencia. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 4(1): 1-16, ISSN: 2708-3411. <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/204>.
- Rodríguez, A. & Núñez, J.R. 2021. El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4): 7-19, ISSN: 2218-3620. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S2218-36202021000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S2218-36202021000400007)
- Van Eck, N.J. & Waltman, L. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84: 523-538, ISSN: 0138-9130. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>.
- Vitón, A.A., Díaz, R. & Martínez, Y. 2019. Indicadores bibliométricos aplicables a la producción científica individual. *Revista Universidad Médica Pinareña*, 15(2): 273-284, ISSN: 1990-7990. <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/352/0>.